

УДК 616-007.19:616-002.17

ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДА УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МИОФИБРОЗА

¹Е. В. Улановская, ^{3,4}Т. Н. Трофимова, ^{1,2}В. В. Шилов, ¹Э. Ю. Орницан, ¹О. Н. Андреев¹Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья, Санкт-Петербург, Россия²Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова,
Санкт-Петербург, Россия³Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И. П. Павлова,
Санкт-Петербург, Россия⁴Санкт-Петербургский государственный университет, научно-клинический и образовательный центр
«Лучевая диагностика и ядерная медицина» Института высоких медицинских технологий,
Санкт-Петербург, Россия

THE POSSIBILITIES OF ULTRASOUND STUDY IN EARLY OCCUPATIONAL MYOFIBROSIS REVEALING

¹E. V. Ulanovskaya, ^{3,4}T. N. Trofimova, ^{1,2}V. V. Shilov, ¹E. Yu. Ornitzan, ¹O. N. Andreenko¹Northwest Public Health Research Center, St. Petersburg, Russia²Northwestern State Medical University named after I. Mechnikov, St. Petersburg, Russia³St. Petersburg State Medical University named after acad. I. P. Pavlov, St. Petersburg, Russia⁴St. Petersburg University, The scientific and clinical education centre «Diagnostic Imaging and Nuclear
Medicine» of the Institute of High Medical Technologies, St. Petersburg, Russia

© Коллектив авторов, 2016 г.

Актуальность темы исследования обусловлена проблемой низкой выявляемости профессиональных заболеваний на ранних стадиях развития и проблемой их ранней диагностики. В статье представлены результаты изучения возможностей ультразвукового метода в диагностике изменений мышечной ткани при миофиброзе. Выявленные изменения позволили разработать ультразвуковую классификацию миофиброза по степени тяжести заболевания, что существенно повысило эффективность проведения экспертизы связи заболевания с профессиональной деятельностью.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, профессиональный миофиброз, эпимизий, перимизий, мышечный пучок.

Against the background of high occupational illness abroad, the figures of occupational morbidity in Russia are declining, despite more difficult working conditions. Topicality of the research is caused by the problem of low occupational diseases rate revealing in the early stages of their development and their early diagnosis. The article presents the results of the possibilities of ultrasound method in diagnostics of muscle tissue changes in myofibrosis. Results of ultrasound examination let us develop occupational myofibrosis classification according severity of disease that significantly increases efficiency of undertake expert assessment of disease relation to the job.

Key words: ultrasound study, occupational myofibrosis, epimysium, perimysium, muscle bundle.

Введение. Профессиональный миофиброз — это хроническое дегенеративно-дистрофическое заболевание скелетных мышц, возникающее вследствие их перенапряжения в процессе трудовой деятельности и характеризующиеся дистрофическими изменениями мышечной ткани с дальнейшей атрофией и развитием в ней фиброзных элементов [1, 2]. Наиболее часто это заболевание встречается у пациентов, занятых определенными видами профессиональной деятельности. Профессиональный миофиброз отли-

чается большой стойкостью, и если достигает выраженных проявлений, то значительно снижает трудоспособность больных [3, 4]. В настоящее время каждый пятый случай профессионального миофиброза устанавливается при наличии явных признаков инвалидности, когда работник не может продолжать работу в прежней профессии [5, 6].

До настоящего времени диагноз миофиброза устанавливался на основании клинической картины [7]. Основным недостатком такого диагностического

метода исследования профессионального миофиброза является его субъективность вследствие отсутствия количественной оценки результатов. С этим связаны трудности при проведении экспертизы связи данного заболевания с профессией.

В последние годы в диагностике мышечной патологии все большее значение получает ультразвуковое исследование [8–10]. Однако в клинике профессиональной патологии этот метод еще не получил широкого распространения. Все вышеизложенное позволило определить цель нашего исследования.

Цель исследования: определение диагностической информативности метода ультразвукового исследования в диагностике миофиброза.

Материалы и методы исследования. В исследование включены 277 пациентов. Подавляющее большинство были в трудоспособном возрасте — от 41 до 60 лет. 177 пациентов с явными клиническими проявлениями миофиброза, направленные в клинику профпатологии «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», имели стаж работы не менее 7 лет, средний стаж по группе 13,8 года, характеристики условий их труда соответствовали минимум классу 3.1. 50 пациентов не имели убедительных клинических проявлений миофиброза, однако стаж работы и условия труда позволили заподозрить патологию мышечной системы. 50 практически здоровых добровольцев, чьи условия труда расценивались как оптимальные, составили контрольную группу. Все пациенты прошли ультразвуковое сканирование супинаторно-разгибательной группы мышц предплечий и плеч с целью выявления ультразвуковых признаков миофиброза и клиническое обследование врачом-профпатологом.

Ультразвуковое сканирование проводилось на аппарате General Electrics Logiq C5 Premium линейным датчиком на рабочей частоте 5–15 МГц, на глубине до 3,5–4,0 см по стандартной методике. Исследование проводили в положении лежа на спине с вытянутыми вдоль туловища руками. Линейный датчик устанавливался в передней продольной позиции в проекции плечелучевого сустава. Данная проекция позволяет оценить суставную щель, контуры головок плечевой и лучевой костей, состояние хряща. Далее датчик перемещался дистально и продольно вдоль брюшка исследуемой мышцы с шагом 0,3 см с оценкой внутренних структур: кожи, подкожно-жировой клетчатки, эпимизия, мышечных пучков, перимизия и однородности мышцы в целом. Все измерения также проводились и на контралатеральной стороне. Для изучения глубоких мышц положение пациента оставалось прежним, менялся наклон датчика с помощью «веерообразных движений». Аналогичной методикой изучались мышцы на контралатеральной стороне.

Результаты и их обсуждение. Нормальная УЗ-картина изображения сгибательно-разгибательной группы мышц предплечий по данным нашего исследова-

ния почти здоровых добровольцев (50 чел.) характеризуется линейной структурой, эпимизий (1) определяется как гиперэхогенная линейная однородная структура с четкими, ровными контурами, толщиной до 0,05–0,06 см, покрывающая мышцу со всех сторон; перимизий (3) разделяет мышечные пучки между собой и определяется как однородная гиперэхогенная линейная структура с четкими, ровными контурами, толщиной до 0,05–0,06 см; мышечные пучки (2) гипоехогенны, однородны по структуре, их толщина варьирует от 0,13 до 0,22 см (рис. 1). Надо отметить, что полученные данные (толщина эпимизия, перимизия, мышечных пучков) сопоставимы с обеих сторон. Аналогичная структура определяется и в других мышцах глубоких слоев. Сканирование в режиме цветового доплеровского картирования (ЦДК) не выявило выраженной васкуляризации мышц.

Изменения в мышцах у обследованных рабочих с выраженными клиническими проявлениями миофиброза (177 чел.) выражались в следующих ультразвуковых признаках: утолщение эпимизия, утол-

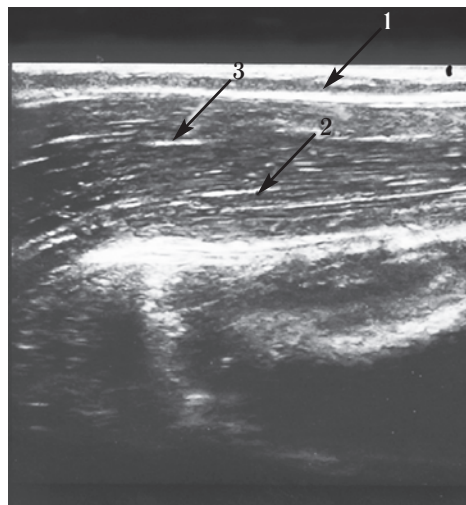


Рис. 1. Сонограмма нормального строения *m. brachioradialis* (пояснения в тексте).

щение перимизия, уменьшение толщины мышечного пучка. Описанные изменения отмечались в мышцах поверхностных и глубоких слоев. Эти изменения в виде повышения общей эхогенности мышечной ткани, утолщения эпимизия и перимизия, изменения толщины мышечного пучка определялись с одинаковой частотой и в одинаковой степени во всех исследуемых группах.

Важно отметить, что ультразвуковые признаки поражения мышц по локализации поражения явно отличались от данных, полученных клиническим методом. Так, при клиническом обследовании, как мы отмечали ранее, правостороннее поражение мышц диагностировано в 82% случаев, левостороннее поражение в 12% и поражение мышц с двух сторон в 6%. Анализ полученных при УЗИ данных показал, что изменения в мышцах с обеих сторон определялись значительно чаще, т. е. в 27% случаев.

Кроме того, при изучении ультразвуковых изображений в 33% случаев выявлялись признаки поражения не только в одной группе, но и в других группах мышц, что позволяет в данном случае говорить о множественном миофиброзе.

На основании проведенного УЗИ и анализа 1031 ультразвукового изображения были выведены следующие ультразвуковые критерии для верификации стадии миофиброза, представленные в таблице.

Диагностические критерии для определения стадии профессионального миофиброза

Состояние мышечной ткани	Толщина эпимизия	Толщина перимизия	Толщина мышечного пучка (среднее значение из пяти измерений)
Норма	До 0,05–0,06 см	До 0,05–0,06 см	От 0,13 до 0,22 см
I ст.	0,07–0,08 см	0,07–0,08 см	0,11–0,12 см
II ст.	0,09–0,10 см	0,09–0,10 см	0,10–0,09 см
III ст.	От 0,11 см и больше	От 0,11 см и больше	0,08 см и меньше

Исходя из приведенных в таблице данных, установлено, что при миофиброзе I ст. мышечная оболочка (1) утолщается до 0,07–0,08 см, определяется как гиперэхогенная линейная структура с местами неровными, четкими контурами. Линейная исчерченность мышечной структуры еще сохранена, но толщина мышечных пучков несколько уменьшается до 0,11–0,12 см (2). Перимизий утолщается до 0,07–0,08 см и визуализируется как гиперэхогенная линейная структура с местами неровными, четкими контурами (3) (рис. 2).

При миофиброзе II ст. эпимизий (1) утолщается до 0,09–0,10 см, может иметь волнистый контур, местами с нечеткими контурами. Линейная исчерченность нарушена. Толщина мышечных пучков

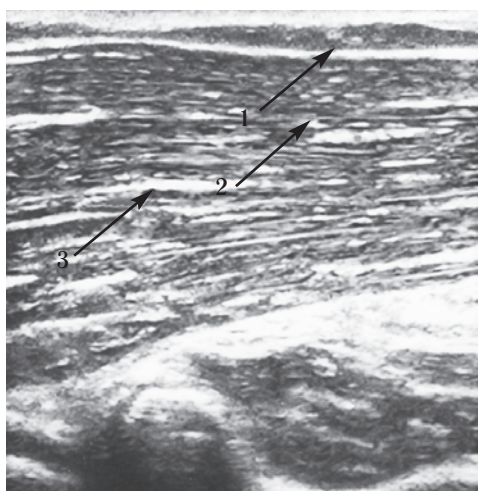


Рис. 2. Сонограмма *m. brachioradialis* при I стадии миофиброза (пояснения в тексте).

уменьшается до 0,09–0,010 см (2). Перимизий (3) утолщается до 0,09–0,10 см, с волнистыми, местами нечеткими контурами. Общая эхогенность мышцы повышена за счет наличия фиброзных элементов в мышечных пучках (рис. 3).

При миофиброзе III ст. отмечается «изъеденный» контур эпимизия (1) толщиной более 0,11 см. Мышечная структура нарушена, происходит почти полное замещение мышечной ткани на плотную фиброзную с наличием участков фиброзных изменений различной формы. Такие участки фиброзных изменений характеризуются более высокой акустической плотностью. Толщина мышечных пучков (2) и межмышечных промежутков сравнивается

и может достигать 0,08 см и меньше. Перимизий (3) значительно утолщается до 0,11 см и более, контуры неровные, нечеткие (рис. 4).

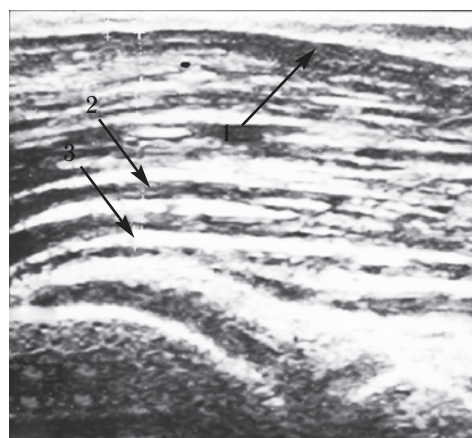


Рис. 3. Сонограмма *m. brachioradialis* при II стадии миофиброза (пояснения в тексте).

Таким образом, по данным критериям можно безошибочно определить стадию миофиброза.

Выводы. Проведенное исследование показало, что метод УЗИ обладает достаточной информатив-

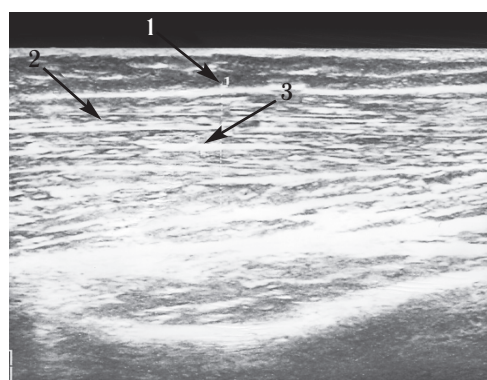


Рис. 4. Сонограмма *m. brachioradialis* при III стадии миофиброза (пояснения в тексте).

ностью в ранней диагностике миофиброза. При этом использование данного метода позволяет дать объективное количественное обоснование классификации миофиброза по степени выраженности.

Внедрение предложенной диагностики и классификации будет способствовать раннему выявлению

заболевания и установлению диагноза на ранних стадиях, что особенно важно для своевременного проведения лечебно-профилактических мероприятий, а также позволит снизить профессиональную заболеваемость и инвалидизацию больных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Грацианская Л. Н., Элькин М. А. Профессиональные заболевания конечностей от функционального перенапряжения. — Л., 1984. — 166 с.
2. Бойко И. В., Гребеньков С. В., Ретнев В. Н. Профессиональные заболевания опорно-двигательного аппарата от воздействия физических перегрузок // Медицинская газета. — 2012. — № 14. — С. 8–9.
3. Башкетова Н. С., Наумова Т. М., Волчкова О. В., Герасимова Л. Б. Профессиональная заболеваемость в Санкт-Петербурге // Медико-экологические проблемы здоровья работающих Северо-Западного региона и пути их решения: мат-лы науч.-практ. конф. с международным участием. — СПб., 2014. — С. 10–13.
4. Бойко И. В., Гребеньков С. В., Виноградова Е. В. О проблеме недостаточности данных санитарно-гигиенической характеристики условий труда // Актуальные проблемы медицины труда. Сохранение здоровья работников как важнейшая национальная задача: мат-лы науч. конф. с международным участием / под ред. С. В. Гребенькова, И. В. Бойко. — СПб.: Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2014. — С. 4–13.
5. Косарев В. В., Лотков В. С., Бабанов С. А. Профессиональные болезни. — М.: Эксмо, 2009. — 352 с.
6. Kostyuk I., Kapustnyk V. Occupational Diseases: Manual. — Kharkiv: Osnova, 2005. — P. 329.
7. Гребеньков С. В., Бойко И. В. Нормативно-правовые и методологические проблемы экспертизы связи заболеваний с профессиональной деятельностью // Медицина труда и промышленная экология. — 2014. — № 9. — С. 44–48.
8. Васильев А. Ю. Современные тенденции развития лучевой диагностики профессиональных заболеваний Л. М. Сангаева // Медицина труда и промышленная экология. — 2015. — № 9. — С. 38–39.
9. Guidelines and Gamuts in Musculoskeletal Ultrasound / ed. by R. K. Chhem, E. Cardinal. — N.Y.: Wiley-Liss, 1999. — 390 p.
10. Салтыкова В. Г. Комплексное ультразвуковое исследование сухожильно-мышечного и костно-хрящевого компонентов плечевого сустава // Ультразвуковая и функциональная диагностика. — 2002. — № 2. — С. 301.

REFERENCES

1. Gracianskaya L. N., Elkin M. A., *Professionalnye zabolevaniya konechnostej ot funkcionalnogo perenapryazheniya*, Leningrad, 1984, 166 p.
2. Bojko I. V., Grebenkov S. V., Retnev V. N., *Medicinskaya gazeta*, 2012, No. 14, pp. 8–9.
3. Bashketova N. S., Naumova T. M., Volchkova O. V., Gerasimova L. B., *Mediko-ekologicheskie problemy zdorovya rabotayushhix Severo-Zapadnogo regiona i puti ix resheniya*: mat-ly nauch.-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, St. Petersburg, 2014, pp. 10–13.
4. Bojko I. V., Grebenkov S. V., Vinogradova E. V., *Aktualnye problemy mediciny truda. Soxranenie zdorovya rabotnikov kak vazhnijshaya nacionalnaya zadacha*: mat-ly nauch. konferencii s mezhd. uchastiem, pod red. S. V. Grebenkova, I. V. Bojko, St. Petersburg, 2014, pp. 4–13.
5. Kosarev V. V., Lotkov V. S., Babanov S. A. *Professionalnye bolezni*, Moscow: Eksmo, 2009, 352 p.
6. Kostyuk I., Kapustnyk V. *Occupational Diseases: Manual*, Kharkiv: Osnova, 2005, p. 329.
7. Grebenkov S. V., Bojko I. V., *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya*, 2014, No. 9, pp. 44–48.
8. Vasilev A. Yu., *Medicina truda i promyshlennaya ekologiya*, 2015, No. 9, pp. 38–39.
9. *Guidelines and Gamuts in Musculoskeletal Ultrasound* / ed. by R. K. Chhem, E. Cardinal, N. Y.: Wiley-Liss, 1999, 390 p.
10. Saltykova V. G., *Ultrazvukovaya i funktsionalnaya diagnostika*, 2002, No. 2, p. 301.

Поступила в редакцию: 21.06.2016 г.

Контакт: Улановская Екатерина Владимировна, rentgen_s-znc@mail.ru

Сведения об авторах:

Улановская Екатерина Владимировна — заведующая рентгенкабинетом, врач-рентгенолог, аспирант ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья»; e-mail: rentgen_s-znc@mail.ru;

Трофимова Татьяна Николаевна — доктор медицинских наук, профессор. Институт мозга человека им. Н. П. Бехтерева РАН, 197376, Санкт-Петербург, ул. Акад. Павлова, д. 9; главный врач клиники «АВА-ПЕТЕР» и «Скандинавия»; e-mail: Trofimova-TN@avaclinic.ru;

Шилов Виктор Васильевич — главный научный сотрудник ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья», доктор медицинских наук, профессор, e-mail: vshilov@inbox.ru;

Орницан Эдуард Юлианович — кандидат медицинских наук, заслуженный врач РФ, врач-рентгенолог, e-mail: rentgen_s-znc@mail.ru;

Андреев Олег Николаевич — ВРИО главного врача клиники профпатологии ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья»; e-mail: and-terapevt@yandex.ru.